

DRIVING METHOD OF GAS DISCHARGE TYPE DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP8212930
Publication date: 1996-08-20
Inventor(s): ITO KOJI; ITSUDA KOICHI
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRON CORP
Requested Patent: ☐ JP8212930
Application Number: JP19950021760 19950209
Priority Number(s):
IPC Classification: H01J11/00 ; G09G3/28
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a method of driving an AC type plasma display panel whereby a riseup time of display at starting is shortened, while preventing generation of a discharge cell unlighted.

CONSTITUTION: In addition to a writing period, maintaining period and an erasing period, a newly initialized period is provided, so as to apply, in this period, an initialized pulse, which is a pulse of reverse polarity to a scanning pulse applied to scanning electrodes SCN1 to SCNN, to the scanning electrodes SCN1 to SCNN and maintaining electrodes SUS1 to SUSN. By providing the initialized period before the writing period, a wall charge left after ending the erasing period can be completely neutralized by discharging with the initialized pulse before the writing period, to return to a condition with the wall charge not accumulated. Even when an initial condition before carrying a current is placed in a condition with the wall charge deviated, by providing the initialized period before the writing period, the wall charge can be completely neutralized by discharging with the initialized pulse, to return to a condition without accumulating the wall charge.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-212930

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 11/00	C			
G 0 9 G 3/28	B	4237-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-21760

(22) 出願日 平成7年(1995)2月9日

(71) 出願人 000005843
松下電子工業株式会社
大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 伊藤 幸治
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 五田 浩一
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

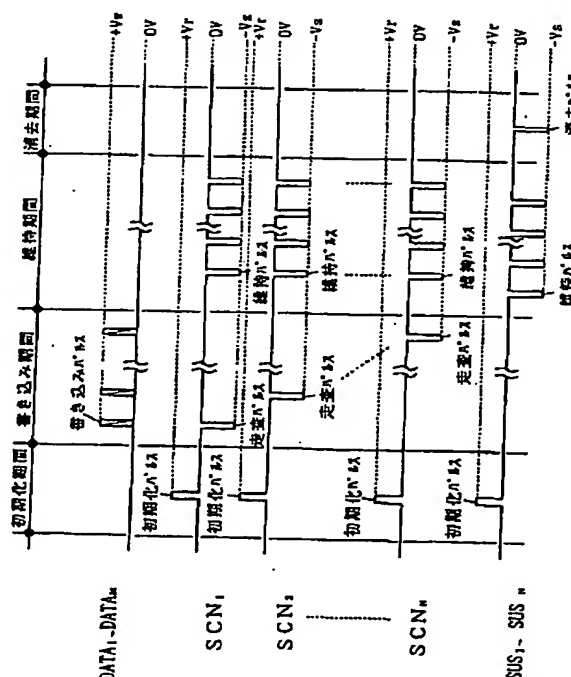
(74) 代理人 弁理士 宮井 暎夫

(54) 【発明の名称】 気体放電型表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【目的】 起動時における表示の立ち上がり時間が短く、非点灯の放電セルが発生しないAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供する。

【構成】 書き込み期間、維持期間および消去期間の他に、新たに初期化期間を設けて、この期間に走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ に印加される走査パルスとは逆極性のパルスである初期化パルスを、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ および維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ に印加するようにしている。初期化期間を書き込み期間の前に設けることにより、消去期間終了後に残留した壁電荷を、書き込み期間の前に初期化パルスにより放電して完全に中和でき、壁電荷が蓄積されていない状態に戻る。また、通電前の初期状態が壁電荷の片寄った状態になっていても、書き込み期間の前に初期化期間を設けることにより、初期化パルスにより放電して完全に中和でき、壁電荷の蓄積されていない状態に戻る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電空間を挟んで対向配置した第1および第2の絶縁基板のうち、前記第1の絶縁基板上に誘電体層で覆われた対となる走査電極群と維持電極群とを互いに平行に配列し、前記第2の絶縁基板上に前記走査電極群および前記維持電極群と直交対向してデータ電極群を配列した気体放電型表示装置を駆動するために、前記データ電極群に書き込みパルスを印加し前記走査電極群に前記書き込みパルスとは逆極性の走査パルスを印加する書き込み期間と、前記維持電極群および前記走査電極群に維持パルスを印加する維持期間と、消去パルスを印加する消去期間とを有する気体放電型表示装置の駆動方法であって、
前記書き込み期間に印加される前記走査パルスとは逆極性の初期化パルスを前記走査電極群および前記維持電極群のうち少なくとも一方に印加する初期化期間を設けることを特徴とする気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項2】 放電空間を挟んで対向配置した第1および第2の絶縁基板のうち、前記第1の絶縁基板上に誘電体層で覆われた対となる走査電極群と維持電極群とを互いに平行に配列し、前記第2の絶縁基板上に前記走査電極群および前記維持電極群と直交対向してデータ電極群を配列した気体放電型表示装置を駆動するために、前記データ電極群に書き込みパルスを印加し前記走査電極群に前記書き込みパルスとは逆極性の走査パルスを印加する書き込み期間と、前記維持電極群および前記走査電極群に維持パルスを印加する維持期間と、消去パルスを印加する消去期間とを有する気体放電型表示装置の駆動方法であって、
前記書き込み期間に印加される前記書き込みパルスとは逆極性の初期化パルスを前記データ電極群に印加する初期化期間を設けることを特徴とする気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項3】 印加開始時における初期化パルスの瞬時値が緩勾配で増加または減少し、前記初期化パルスの瞬時値の絶対値が振幅の10%から振幅の90%までの変化に要する変化時間を $5\mu\text{s}$ 以上 10ms 以下としている請求項1または2記載の気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項4】 初期化期間において、データ電極群に、前記初期化パルスと同極性で同電圧の補助パルスを印加するようにしている請求項1記載の気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項5】 初期化期間において、走査電極群および維持電極群に、前記初期化パルスと同極性で同電圧の補助パルスを印加するようにしている請求項2記載の気体放電型表示装置の駆動方法。

【請求項6】 印加終了時における補助パルスの瞬時値が緩勾配で増加または減少し、前記補助パルスの瞬時値の絶対値が振幅の90%から振幅の10%までの変化に

要する変化時間を $5\mu\text{s}$ 以上 10ms 以下としている請求項4または5記載の気体放電型表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、テレビおよび広告表示盤等の画像表示に用いる気体放電型表示装置の駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 気体放電型表示装置（いわゆる、AC型プラズマディスプレイパネル）とその駆動方法については、特開昭61-39341号公報、特公昭62-31775号公報などにおいて示されている。以下、この種の従来例の気体放電型表示装置とその駆動方法について、図面を用いて説明する。

【0003】 従来例のAC型プラズマディスプレイパネルの一部平面図およびその断面図を図11に、その電極配列図を図12に示す。図11において、第1のガラス基板1上に走査電極2群と維持電極3群が設けられ、これらの電極群は第1の誘電体層4と保護膜層5で覆われている。そして、放電用ガスが満たされた放電空間6を挟んで、第2のガラス基板7上にデータ電極8群が、走査電極2群と維持電極3群とに直交対向して設けられ、さらに第2の誘電体層9で覆われている。また、カラー表示を目的として、第2の誘電体層9表面には蛍光体10が付設されている。なお、この気体放電型表示装置の電極配列は、図12に示すようにマトリクスを構成しており、列方向にはM列のデータ電極 $\text{DATA}_1 \sim \text{DATA}_M$ が配列されており、行方向にはN行の走査電極 $\text{SCN}_1 \sim \text{SCN}_N$ およびN行の維持電極 $\text{SUS}_1 \sim \text{SUS}_N$ が配列されている。

【0004】 次に、このように構成された気体放電型表示装置における従来の駆動方法について説明する。図13に従来の駆動タイミング図の一例を示す。図13において、まず、書き込み期間に、所定のデータ電極 $\text{DATA}_1 \sim \text{DATA}_M$ に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、第1番目の走査電極 SCN_1 に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスを印加して、所定のデータ電極 $\text{DATA}_1 \sim \text{DATA}_M$ と第1番目の走査電極 SCN_1 との交点部において書き込み放電を起こす。次に、所定のデータ電極 $\text{DATA}_1 \sim \text{DATA}_M$ に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、第2番目の走査電極 SCN_2 に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスを印加して、所定のデータ電極 $\text{DATA}_1 \sim \text{DATA}_M$ と第2番目の走査電極 SCN_2 との交点部において書き込み放電を起こす。同様な動作が続いて行われ、最後に所定のデータ電極 $\text{DATA}_1 \sim \text{DATA}_M$ に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、第N番目の走査電極 SCN_N に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスを印加して、所定のデータ電極 $\text{DATA}_1 \sim \text{DATA}_M$ と第N番目の走査電極 SCN_N との交点部において

書き込み放電を起こす。

【0005】続く維持期間において、全ての維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ と全ての走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ とに交互に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルス印加して、書き込み放電が起こった箇所の放電セルで維持放電を開始し、その後維持パルスの印加を続けている間、維持放電を継続する。続く消去期間において、全ての維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ に電圧が $-V_s$ (V)である負の細幅消去パルスを印加して、消去放電を起こし放電を停止させる。

【0006】次に、以上の動作を放電セル内の壁電荷の移動をもとにしてさらに詳しく説明する。図14は、従来例の気体放電型表示装置の動作を説明するための模式図である。なお、図14の(a)～(g)に示す壁電荷の状態は、その(a)～(g)に記したパルス電圧を印加した後の状態を示している。まず、図14(a)は通電前の初期状態を表しており、気体放電型表示装置の放電セル内は壁電荷のない状態にある。

【0007】次に、この状態から通電後、書き込み期間において、図14(b)に示すように、データ電極8に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、走査電極2に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスが印加されると、データ電極8と走査電極2との交点部において書き込み放電が起こり、データ電極8上の誘電体層9表面に負の壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積される。

【0008】続く維持期間において、図14(c)に示すように、維持電極3に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルスが印加されると、図14(b)で走査電極2上の保護膜層5表面に蓄積された正の壁電荷による電圧が、維持パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されることになるので、この間で維持放電が起こる。その結果、走査電極2上の保護膜層5表面に負の壁電荷が、維持電極3上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積される。

【0009】さらに維持期間において、図14(d)に示すように、今度は走査電極2に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルスが印加されると、図14(c)で起こった維持放電によって蓄積された走査電極2上の保護膜層5表面の負の壁電荷による電圧と、維持電極3上の保護膜層5表面の正の壁電荷による電圧とが、維持パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されることになるので、この間で再び維持放電が起こる。その結果、維持電極3上の保護膜層5表面に負の壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積される。

【0010】さらに維持期間において、再び図14(c)に示すように、維持電極3に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルスが印加されると、図14(d)で

起こった維持放電によって蓄積された維持電極3上の保護膜層5表面の負の壁電荷による電圧と、走査電極2上の保護膜層5表面の正の壁電荷による電圧とが、維持パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されることになるので、この間で再び維持放電が起こる。その結果、走査電極2上の保護膜層5表面に負の壁電荷が、維持電極3上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積される。このように、維持期間中、図14(c)と図14(d)の維持放電が繰り返行われ、これらの維持放電により発生した紫外線で蛍光体10を励起させて表示発光を得ることができる。

【0011】続く消去期間において、図14(e)に示すように、維持電極3に電圧が $-V_s$ (V)である負の細幅消去パルスが印加されると、図14(d)で起こった維持放電によって蓄積された維持電極3上の保護膜層5表面の負の壁電荷による電圧と、走査電極2上の保護膜層5表面の正の壁電荷による電圧とが、細幅消去パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されるので、この間で放電が起こる。しかしこの放電は細幅のパルスによる短時間の放電であるので、維持放電とは異なり放電が途中で終わる。したがって、細幅消去パルスの幅を最適に調整しておけば、維持電極3上の保護膜層5表面の壁電荷と走査電極2上の保護膜層5表面の壁電荷とを中和させる消去放電となる。以降、再び書き込み放電を起こさない限り、維持パルスが印加されても維持放電は起こさず放電停止の状態を維持する。ここで、図14(e)において残留している壁電荷が、図14(b)における壁電荷よりも減少しているのは、維持期間中に壁電荷の一部が消滅したためである。

【0012】そして再び書き込み期間において、図14(f)に示すように、データ電極8に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、走査電極2に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスが印加されると、データ電極8上の誘電体層9表面と走査電極2上の保護膜層5表面との間で書き込み放電が起こり、図14(e)に示す壁電荷が残留している状態の上に、さらにデータ電極8上の誘電体層9表面に負の壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積される。そしてこのように、図14(f)、(c)、(d)、(e)に示す一連の動作を繰り返すことにより、画像表示を行うことができる。

【0013】なお、上記の従来例では、図11に示すデータ電極8群が第2の誘電体層9で覆われ、さらに蛍光体10が付設された気体放電型表示装置についての駆動方法を説明してきたが、放電発光を直接利用して表示を行うために蛍光体10が付設されていない構成の気体放電型表示装置においても上記と同じ駆動方法で動作する。また、第2の誘電体層9が無く、データ電極8群の

全面が直接蛍光体で覆われた構成の気体放電型表示装置においても、データ電極上の蛍光体が誘電体層と同様に作用するので、上記と同じ駆動方法で動作する。また、第2の誘電体層9および蛍光体10の両方が無く、データ電極8群が放電空間6に露出した構造の気体放電型表示装置においても、書き込み期間においてデータ電極表面には壁電荷が蓄積されないが、走査電極上の保護膜層表面には上記に等価な壁電荷が蓄積されるので、上記と同じ駆動方法で動作する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の気体放電型表示装置の駆動方法では、図14(f)に示す書き込み期間の動作は、図14(e)に示す消去期間終了後の壁電荷が残留している状態の上に書き込み放電を起こさねばならないが、この消去期間終了後の残留壁電荷が書き込み電圧を打ち消す方向に働くため、図14(b)の状態に比べて書き込み放電が起き難く、また書き込み放電が起こった場合でも、書き込み放電によって生じる走査電極2上の保護膜層5表面の壁電荷と維持電極3上の保護膜層5表面の壁電荷との差が小さくなり、維持放電が開始し難くなるので、点灯しない放電セルが発生するという問題があった。

【0015】また、初期状態が例えば図14(g)に示すような壁電荷の片寄った状態、すなわちデータ電極8上の誘電体層9表面に負の壁電荷、走査電極2および維持電極3の両電極上の保護膜層5表面にそれぞれ正の壁電荷が蓄積されている状態で通電し、駆動を開始した場合、壁電荷の状態から明らかなように、前述した書き込み電圧を打ち消す方向に働くため、書き込み放電も維持放電も起き難い状態となるので、図14(g)に示す壁電荷が自然消滅するまで放電表示動作が行われない。そのため、起動時における表示の立ち上がり時間、すなわち通電してから表示が正常に点灯するまでの時間が長くなるという問題があった。

【0016】この発明の目的は、起動時における表示の立ち上がり時間が短く、非点灯の放電セルが発生しない気体放電型表示装置の駆動方法を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の気体放電型表示装置の駆動方法は、データ電極群に書き込みパルス10を印加し走査電極群に書き込みパルスとは逆極性の走査パルスを印加する書き込み期間と、維持電極群および走査電極群に維持パルスを印加する維持期間と、消去パルスを印加する消去期間との他に、書き込み期間に印加される走査パルスとは逆極性の初期化パルスを走査電極群および維持電極群のうち少なくとも一方に印加する初期化期間を設けることを特徴とする。

【0018】請求項2記載の気体放電型表示装置の駆動方法は、データ電極群に書き込みパルスを印加し走査電極群に書き込みパルスとは逆極性の走査パルスを印加す

る書き込み期間と、維持電極群および走査電極群に維持パルスを印加する維持期間と、消去パルスを印加する消去期間との他に、書き込み期間に印加される書き込みパルスとは逆極性の初期化パルスをデータ電極群に印加する初期化期間を設けることを特徴とする。

【0019】請求項3記載の気体放電型表示装置の駆動方法は、請求項1または2記載の気体放電型表示装置の駆動方法において、印加開始時における初期化パルスの瞬時値が緩勾配で増加または減少し、初期化パルスの瞬時値の絶対値が振幅の10%から振幅の90%までの変化に要する変化時間を5 μ s以上10ms以下としている。

【0020】請求項4記載の気体放電型表示装置の駆動方法は、請求項1記載の気体放電型表示装置の駆動方法において、初期化期間において、データ電極群に、初期化パルスと同極性で同電圧の補助パルスを印加するようにしている。請求項5記載の気体放電型表示装置の駆動方法は、請求項2記載の気体放電型表示装置の駆動方法において、初期化期間において、走査電極群および維持電極群に、初期化パルスと同極性で同電圧の補助パルスを印加するようにしている。

【0021】請求項6記載の気体放電型表示装置の駆動方法は、請求項4または5記載の気体放電型表示装置の駆動方法において、印加終了時における補助パルスの瞬時値が緩勾配で増加または減少し、補助パルスの瞬時値の絶対値が振幅の90%から振幅の10%までの変化に要する変化時間を5 μ s以上10ms以下としている。

【0022】

【作用】この発明の気体放電型表示装置の駆動方法によれば、書き込み期間、維持期間および消去期間の他に、書き込み期間の前に初期化期間を設けることにより、消去期間終了後に残留した壁電荷を、書き込み期間の前に初期化パルスにより放電して完全に中和でき、壁電荷が蓄積されていない状態に戻り、書き込み放電および維持放電の発生不良がなくなり、書き込み動作からの一連の動作が確実に行われ非点灯の放電セルが発生しない。また、通電前の初期状態が壁電荷の片寄った状態になっても、書き込み期間の前に初期化期間を設けることにより、初期化パルスにより放電して完全に中和でき、壁電荷の蓄積されていない状態に戻るので、起動時における表示の立ち上がり時間が短く、書き込み動作からの一連の動作が確実に行われる。

【0023】

【実施例】以下、この発明の気体放電型表示装置(AC型プラズマディスプレイパネル)の駆動方法の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施例における気体放電型表示装置の構成は、図11、図12に示して説明した従来例のものと同じであるので説明を省略する。

【0024】図1はこの発明の第1の実施例における気

体放電型表示装置の駆動タイミング図を示したものである。図1において、まず初期化期間に、電圧が $+V_r$ (V)である正の初期化パルスを走査電極 $SCN_1 \sim SCN_N$ および維持電極 $SUS_1 \sim SUS_N$ に印加すると、データ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ と走査電極 $SCN_1 \sim SCN_N$ との間およびデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ と維持電極 $SUS_1 \sim SUS_N$ との間で初期化放電が起こる。

【0025】続く書き込み期間において、所定のデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、第1番目の走査電極 SCN_1 に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスを印加すると、所定のデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ と第1番目の走査電極 SCN_1 との交点部において書き込み放電が起こる。次に、所定のデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、第2番目の走査電極 SCN_2 に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスを印加すると、所定のデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ と第2番目の走査電極 SCN_2 との交点部において書き込み放電が起こる。同様な動作が続いて行われ、最後に所定のデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、第N番目の走査電極 SCN_N に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスを印加すると、所定のデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_N$ と第N番目の走査電極 SCN_N との交点部において書き込み放電が起こる。

【0026】続く維持期間において、全ての維持電極 $SUS_1 \sim SUS_N$ と全ての走査電極 $SCN_1 \sim SCN_N$ とに交互に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルスを印加して、書き込み放電が起こった箇所の放電セルで維持放電を開始し、その後維持パルスの印加を続けている間、維持放電を継続する。続く消去期間において、全ての維持電極 $SUS_1 \sim SUS_N$ に電圧が $-V_s$ (V)である負の細幅消去パルスを印加すると、消去放電が起こり、維持放電を停止させる。

【0027】すなわち、図1が図13に示した従来の駆動タイミング図と異なる点は、新たに初期化期間を設けて、この期間に走査電極 $SCN_1 \sim SCN_N$ に印加される走査パルスとは逆極性のパルスである初期化パルスを、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_N$ および維持電極 $SUS_1 \sim SUS_N$ に印加するようにしている点である。次に、以上の動作を放電セル内の壁電荷の移動をもとにして、さらに詳しく説明する。

【0028】図2は、図1に示した駆動タイミング図における図11、図12に示した気体放電型表示装置の動作を説明するための模式図である。なお、図2の各(a)～(g)に示す壁電荷の状態は、その(a)～(g)に記したパルス電圧を印加した後の状態を示している。まず、図2(a)は通電前の初期状態を表しており、気体放電型表示装置内は壁電荷のない状態にある。

【0029】次にこの状態から通電後、初期化期間において、図2(b)に示すように、走査電極2および維持電極3に電圧が $+V_r$ (V)である正の初期化パルスが印加される。しかし、この場合、壁電荷が蓄積されていないため、データ電極8上の誘電体層9表面と走査電極2上の保護膜層5表面との間およびデータ電極8上の誘電体層9表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間には放電が起こるほどの電圧差が加わらず、初期化放電は起こらない。

【0030】続く書き込み期間において、図2(c)に示すように、データ電極8に電圧が $+V_w$ (V)である正の書き込みパルス、走査電極2に電圧が $-V_s$ (V)である負の走査パルスが印加されると、データ電極8と走査電極2との交点部において書き込み放電が起こり、データ電極8上の誘電体層9表面に負の壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積される。

【0031】続く維持期間において、図2(d)に示すように、維持電極3に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルスが印加されると、図2(c)で走査電極2上の保護膜層5表面に蓄積された正の壁電荷による電圧が、維持パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されることになるので、この間で維持放電が起こる。この放電によって、走査電極2上の保護膜層5表面に負の壁電荷が、維持電極3上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積される。

【0032】さらに維持期間において、図2(e)に示すように、今度は走査電極2に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルスが印加されると、図2(d)で起こった維持放電によって蓄積された走査電極2上の保護膜層5表面の負の壁電荷による電圧と、維持電極3上の保護膜層5表面の正の壁電荷による電圧とが、維持パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されることになるので、この間で再び維持放電が起こる。この放電によって、維持電極3上の保護膜層5表面に負の壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積されることとなる。

【0033】さらに維持期間において、再び図2(d)に示すように、維持電極3に電圧が $-V_s$ (V)である負の維持パルスが印加されると、図2(e)で起こった維持放電によって蓄積された維持電極3上の保護膜層5表面の負の壁電荷による電圧と、走査電極2上の保護膜層5表面の正の壁電荷による電圧とが、維持パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されることになるので、この間で再び維持放電が起こる。この放電によって、走査電極2上の保護膜層5表面に負の壁電荷が、維持電極3上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積されることとなる。このように、全ての維持電極3 (SUS_1

～SUS_n）と全ての走査電極2（SCN₁～SCN_n）とに交互に電圧が $-V_s$ （V）である負の維持パルス印加することにより、維持期間中、図2（d）と図2（e）の維持放電が繰り返し行われ、これらの維持放電により発生した紫外線で蛍光体10を励起させて表示発光を得ることができる。

【0034】続く消去期間において、図2（f）に示すように、維持電極3に電圧が $-V_s$ （V）である負の細幅消去パルスが印加されると、図2（e）で起こった維持放電によって蓄積された維持電極3上の保護膜層5表面の負の壁電荷による電圧と、走査電極2上の保護膜層5表面の正の壁電荷による電圧とが、細幅消去パルスの電圧に重畳して走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されるので、この間で放電が起こる。しかしこの放電は細幅のパルスによる短時間の放電であるので、維持放電とは異なり放電が途中で終わる。したがって細幅消去パルスの幅を最適に調整しておけば、維持電極3上の保護膜層5表面の壁電荷と走査電極2上の保護膜層5表面の壁電荷とを中和させる消去放電となる。以降、再び書き込み放電が起こらない限り、維持パルスが印加されても維持放電は起こさず放電停止の状態を維持する。ここで図2（f）において残留している壁電荷が、図2（c）における壁電荷よりも減少しているのは、維持期間中に壁電荷の一部が消滅したためである。

【0035】そして再び初期化期間において、図2（b）に示すように、走査電極2および維持電極3に電圧が $+V_r$ （V）である正の初期化パルスが印加されると、今度は、消去放電後に図2（f）に示すように、データ電極8上の誘電体層9表面に残留している負の壁電荷による電圧と、走査電極2上の保護膜層5表面および維持電極3上の保護膜層5表面に残留している正の壁電荷による電圧とが、初期化パルスの電圧に重畳してデータ電極8上の誘電体層9表面と走査電極2上の保護膜層5表面との間およびデータ電極8上の誘電体層9表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に印加されるので、これらの間で初期化放電が起こる。その結果、図2（f）に示す消去動作後に残留した壁電荷は完全に中和され、壁電荷のない状態に戻る。そしてこのように、図2（b）、（c）、（d）、（e）、（f）に示す一連の動作を繰り返すことにより、画像表示を行うことができる。

【0036】したがって、図2（f）に示すように、消去動作後に壁電荷が残留している状態になっていても、初期化パルスによって初期化放電が発生するので、これらの壁電荷は完全に中和され、壁電荷のない状態に戻る。このため、次の書き込み放電が起き易くなる。また消去動作後の書き込み放電によって生じる走査電極2上の保護膜層5表面の壁電荷と維持電極3上の保護膜層5表面の壁電荷とによる差の電圧が、初期化パルスを印加

しない時よりも大きくなるので、維持放電に移行し易くなる。したがって、安定な維持放電が起こり、非点灯の放電セルが発生しなくなる。

【0037】また、初期状態が図2（g）に示すような壁電荷の片寄った状態、すなわちデータ電極8上の誘電体層9表面に負の壁電荷が、走査電極2および維持電極3の両電極の上の保護膜層5表面に正の壁電荷が蓄積されている状態で通電し、駆動を開始した場合、壁電荷の状態から明らかなように、前述した書き込み電圧を打ち消す方向に働くため、このままでは書き込み放電も維持放電も起きにくい状態にあるが、初期化パルスが印加されると、初期化パルスの極性から明らかなように、初期化パルスの電圧とこの片寄った壁電荷による電圧とが重畳されて、データ電極8上の誘電体層9表面と走査電極2上の保護膜層5表面との間およびデータ電極8上の誘電体層9表面と維持電極3上の保護膜層5表面との間に加わることになるので、容易に初期化放電が起こり、この壁電荷の片寄りは完全に中和され、図2（b）に示す壁電荷のない状態に戻る。その結果、続く書き込み放電や維持放電が起き易い状態になるので、起動時における表示の立ち上がり時間、すなわち通電してから表示が正常に点灯するまでの時間を著しく短縮できる。

【0038】なお、図1および図2では初期化パルスを走査電極2（SCN₁～SCN_n）および維持電極3（SUS₁～SUS_n）の両方に印加した場合について説明しているが、消去パルス印加後に走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面とに残留した壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面または維持電極3上の保護膜層5表面のどちらか一方の側に片寄っている場合には、走査電極2（SCN₁～SCN_n）および維持電極3（SUS₁～SUS_n）のどちらか一方の電極群のみに初期化パルスを印加するだけで良い。

【0039】次に、この発明の第2の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法について説明する。図3（a）は、この発明の第2の実施例における駆動タイミング図の初期化期間部分のみを示したものであり、その他の期間のタイミングは図1と同じである。この実施例では、データ電極DATA₁～DATA_nに印加される書き込みパルスとは逆極性の初期化パルスを、データ電極DATA₁～DATA_nに印加するようにしている。この場合、図3（b）の動作説明のための模式図に示すように、図2（b）に示す初期化期間の状態とは各電極の電位は異なるが、初期化期間に初期化パルスによってデータ電極8（DATA₁～DATA_n）と走査電極2（SCN₁～SCN_n）との間およびデータ電極8（DATA₁～DATA_n）と維持電極3（SUS₁～SUS_n）との間にかかる電圧の方向が同じであるので、前述の第1の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法と同じ動作が可能となり、同様の効果を得ることができる。

【0040】次に、この発明の第3および第4の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法について説明する。図4(a)は、この発明の第3の実施例における駆動タイミング図の初期化期間部分のみを示したものであり、その他の期間のタイミングは図1と同じであり、図4(b)は、この発明の第4の実施例における駆動タイミング図の初期化期間部分のみを示したものであり、その他の期間のタイミングは図1と同じである。すなわち、第3の実施例は、第1の実施例における初期化パルスの形状を変えたものであり、第4の実施例は、第2の実施例における初期化パルスの形状を変えたものである。

【0041】実際のAC型プラズマディスプレイパネルにおいては、種々の要因により初期化パルスの最適な電圧は放電セル毎に異なる。しかし、図1と図3に示した方形波の初期化パルスでは、放電セル毎にこの最適な電圧が印加されることがなく、常に最大電圧のパルスが一瞬间に印加されるので、初期化放電が不足したり過剰になったりする放電セルが発生して、点灯しなかったり点灯が不安定になったりする放電セルが発生する場合がある。このため、全ての放電セルの壁電荷を完全に中和して正常な初期化動作が得られるように初期化パルスの電圧を設定するのが難しい。しかし図4(a)、(b)のように、初期化パルス印加時の電圧振幅の立ち上がり時間変化を緩やかにすれば、その緩やかな変化の過程において、初期化パルスの電圧振幅がそれぞれの放電セルの最適な初期化放電電圧に達した時点で、それぞれの放電セルで順次初期化放電が起きる。このため、初期化期間において、全ての放電セルの壁電荷を完全に中和でき、初期化動作がより確実に行えたとともに、後述する図5の説明のように正常な初期化動作が得られる初期化パルスの電圧の設定範囲を広く取ることができるという新たな効果が得られる。

【0042】ここで図4(a)、(b)に示した初期化パルス印加時の電圧振幅の立ち上がり時間として、初期化パルスの電圧振幅の10%から90%まで変化する時間 t_c の範囲について実験的にその最適値を調べた。図5は、図4(a)、(b)に示した初期化パルスの電圧振幅の立ち上がり時間 t_c に対し、正常な初期化動作が得られる初期化パルスの電圧 V_r の範囲を示したものである。

【0043】この図5から、初期化パルスの電圧振幅の立ち上がり時間に関わらず、初期化パルスの電圧 V_r (V)が小さいと点灯しない放電セルが発生し、初期化パルスの電圧 V_r (V)が大きいと点灯が不安定な放電セルが発生するので、初期化動作が正常に行われる初期化パルスの電圧 V_r (V)の範囲が限定されることが分かる。

【0044】さらに、初期化パルスの電圧振幅の立ち上がり時間 t_c が $1\mu s$ 以下では、正常動作が得られる初

期化パルスの電圧 V_r (V)の範囲がほとんどなく、初期化パルスの電圧振幅の立ち上がり時間 t_c が $5\mu s$ 以上になれば、正常動作が得られる初期化パルスの電圧 V_r (V)の範囲が広がることが分かる。したがって、初期化パルスの電圧振幅の立ち上がり時間 t_c を $5\mu s$ 以上にすればいくらかでも良いことになるが、実用上ある値に限定される。すなわち、画像表示の場合、一つの画面を表示する1フィールドの時間は、通常、TV表示の場合にみられるように、目にちらつきを感じないように、 $17ms$ ($1/60$ 秒)以下にするのが一般的である。したがって、初期化期間、書き込み期間、維持期間、消去期間の時間合計が $17ms$ 以下になるので、結局、初期化パルスの電圧振幅の立ち上がり時間 t_c の実用的な上限は $10ms$ までになる。

【0045】以上のことから、初期化期間における初期化パルス印加時の電圧振幅の立ち上がり時間として、初期化パルスの電圧振幅の10%から90%まで変化する時間 t_c が、 $5\mu s$ 以上から $10ms$ 以下の範囲に設定すれば、初期化期間において、全ての放電セルの壁電荷を完全に中和でき、初期化動作がより確実に行え、正常な初期化動作が得られる初期化パルスの電圧の設定範囲を広く取ることができるとともに、第1の実施例および第2の実施例の気体放電型表示装置の駆動方法の場合と同じ効果が得られる。

【0046】なお、第3の実施例の図4(a)では、初期化パルスを走査電極2($SCN_1 \sim SCN_2$)および維持電極3($SUS_1 \sim SUS_2$)の両方に印加した場合について説明しているが、消去パルス印加後に走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面とに残留した壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面または維持電極3上の保護膜層5表面のどちらか一方の側に片寄っている場合には、走査電極2($SCN_1 \sim SCN_2$)および維持電極3($SUS_1 \sim SUS_2$)のどちらか一方の電極群のみに初期化パルスを印加するだけで良い。

【0047】次に、この発明の第5の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法について説明する。図6(a)は、この発明の第5の実施例における駆動タイミング図の初期化期間部分のみを示したものであり、その他の期間のタイミングは図1と同じである。この実施例では、初期化期間に、電圧が $+V_r$ (V)である正の初期化パルスを、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_2$ および維持電極 $SUS_1 \sim SUS_2$ に印加するとともに同時に、初期化パルスと同電圧、同極性の $+V_r$ (V)の補助パルスが、データ電極 $DATA_1 \sim DATA_2$ に印加され、初期化パルスが遮断されるより以前に補助パルスが遮断されるように成されている。

【0048】この場合の初期化動作について簡単に説明する。図6(a)に示すように、まず、電圧が $+V_r$ (V)である正の初期化パルスと補助パルスがそれぞれ

同時に印加されると、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ 、維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ およびデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ の全ての電極の電圧が同時に $+V_r$ (V) に変化するだけで、データ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ と走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ との間およびデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ と維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ との間の電圧は0 (V) のままである。次に、初期化パルスが印加された状態で、補助パルスが遮断されると、データ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ と走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ との間およびデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ と維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ との間には $+V_r$ (V) の電圧が加わることになる。したがって、この電圧の印加方向が、図2 (b) に示した初期化期間において、初期化パルスによってデータ電極8 ($DATA_1 \sim DATA_m$) と走査電極2 ($SCN_1 \sim SCN_n$) との間およびデータ電極8 ($DATA_1 \sim DATA_m$) と維持電極3 ($SUS_1 \sim SUS_n$) との間にかかる電圧と同じであるので、前述の第1の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法と同じ動作が可能となり、同様の効果を得ることができる。

【0049】なお、図6 (a) では初期化パルスを走査電極2 ($SCN_1 \sim SCN_n$) および維持電極3 ($SUS_1 \sim SUS_n$) の両方に印加した場合について説明しているが、消去パルス印加後に走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面とに残留した壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面または維持電極3上の保護膜層5表面のどちらか一方の側に片寄っている場合には、走査電極2 ($SCN_1 \sim SCN_n$) および維持電極3 ($SUS_1 \sim SUS_n$) のどちらか一方の電極群のみに初期化パルスを印加するだけで良い。

【0050】次に、この発明の第6の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法について説明する。図6 (b) は、この発明の第6の実施例における駆動タイミング図の初期化期間部分のみを示したものであり、その他の期間のタイミングは図1と同じである。この実施例では、初期化期間に、電圧が $-V_r$ (V) である負の初期化パルスを、データ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ に印加するとともに同時に、初期化パルスと同電圧、同極性の $-V_r$ (V) の補助パルスが、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ および維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ に印加され、初期化パルスが遮断されるより以前に補助パルスが遮断されるように成されている。

【0051】この場合の初期化動作について簡単に説明する。図6 (b) に示すように、まず、電圧が $-V_r$ (V) である負の初期化パルスと補助パルスがそれぞれ同時に印加されると、走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ 、維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ およびデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ の全ての電極の電圧が同時に $-V_r$ (V) に変化するだけで、データ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ と走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ との間およびデータ電極

$DATA_1 \sim DATA_m$ と維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ との間の電圧は0 (V) のままである。次に、初期化パルスが印加された状態で、補助パルスが遮断されると、データ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ と走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ との間およびデータ電極 $DATA_1 \sim DATA_m$ と維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ との間には $-V_r$ (V) の電圧が加わることになる。したがって、この電圧の印加方向が、図3 (b) に示した初期化期間において、初期化パルスによってデータ電極8 ($DATA_1 \sim DATA_m$) と走査電極2 ($SCN_1 \sim SCN_n$) との間およびデータ電極8 ($DATA_1 \sim DATA_m$) と維持電極3 ($SUS_1 \sim SUS_n$) との間に加わる電圧と同じであるので、前述の第2の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法と同じ動作が可能となり、同様の効果を得ることができる。

【0052】次に、この発明の第7および第8の実施例における気体放電型表示装置の駆動方法について説明する。図7 (a) は、この発明の第7の実施例における駆動タイミング図の初期化期間部分のみを示したものであり、その他の期間のタイミングは図1と同じであり、図7 (b) は、この発明の第8の実施例における駆動タイミング図の初期化期間部分のみを示したものであり、その他の期間のタイミングは図1と同じである。すなわち、図7 (a) に示す第7の実施例は、図6 (a) に示す第5の実施例における初期化期間の補助パルスの形状を変えたものであり、図7 (b) に示す第8の実施例は、図6 (b) に示す第6の実施例における初期化期間の補助パルスの形状を変えたものである。

【0053】図6 (a), (b) に示す第5, 第6の実施例が第1, 第2の実施例と同様の動作および効果が得られるのと同様、この図7 (a), (b) に示す第7, 第8の実施例の気体放電型表示装置の駆動方法は、図4 (a), (b) に示す第3, 第4の実施例の気体放電型表示装置の駆動方法と同様の動作および効果が得られる。

【0054】なお、図7 (a) では初期化パルスを走査電極2 ($SCN_1 \sim SCN_n$) および維持電極3 ($SUS_1 \sim SUS_n$) の両方に印加した場合について説明しているが、消去パルス印加後に走査電極2上の保護膜層5表面と維持電極3上の保護膜層5表面とに残留した壁電荷が、走査電極2上の保護膜層5表面または維持電極3上の保護膜層5表面のどちらか一方の側に片寄っている場合には、走査電極2 ($SCN_1 \sim SCN_n$) および維持電極3 ($SUS_1 \sim SUS_n$) のどちらか一方の電極群のみに初期化パルスを印加するだけで良い。

【0055】また、図6 (a), (b)、図7 (a), (b) に示す第5～第8の実施例において、補助パルスを初期化パルスと同時に印加したが、補助パルスを初期化パルスより少し早く印加してもかまわない。上記第1～第8の実施例では、初期化パルスを全電極群に同じタ

イミングで印加した場合について説明したが、それぞれの電極群を複数ブロックに分けて、ブロックごとに別タイミングで初期化パルス印加した場合も、上記実施例と同様の効果が得られる。

【0056】また、上記第1～第8の実施例に示す書き込み期間は、書き込みパルスを所定の電極に、走査パルスを走査電極ごとに順次印加していく場合を説明したが、全ての放電セルで同時に書き込み動作を行うために、全てのデータ電極に同時に書き込みパルスを印加し、全ての走査電極に同時に走査パルスを印加する書き込み期間である場合も、上記実施例と同様の効果が得られる。

【0057】また、上記第1～第8の実施例では、書き込みパルスが正電圧、走査パルスが負電圧の場合について説明したが、これらのパルスが逆極性すなわち書き込みパルスが負電圧、走査パルスが正電圧の場合には、初期化パルス、補助パルスもこれにしたがって逆極性にすれば、上記実施例と同様の効果が得られる。また、上記第1～第8の実施例では、走査パルスと維持パルスが同極性である場合について説明したが、例えば、図8に示すように、維持パルスとして $-V_s$ を基準とする逆極性のものを用いた駆動方法に適用しても、上記実施例と同様の効果が得られる。

【0058】また、上記第1～第8の実施例では、消去パルスに維持パルスと同極性の細幅パルスを用いた場合について説明したが、図9に示すように、維持パルスと逆極性の消去パルスを用いた駆動方法や、図10に示すように、消去パルスのパルス幅を太くしパルス電圧を低くすることにより細幅パルスと同様の消去効果の得られる消去パルスを用いた駆動方法に適用しても、上記実施例と同様の効果が得られる。

【0059】また、上記第1～第8の実施例では、消去パルスを維持電極群に印加する駆動方法を用いた場合について説明したが、消去パルスを走査電極群に印加する駆動方法に適用しても、上記実施例と同様の効果が得られる。また、上記第1～第8の実施例では、1フィールドの間、すなわち図1に示した初期化期間から消去期間までの一連の動作の間に、必ず一回初期化期間を設けているが、数フィールドに一回だけ初期化期間を設けても、上記実施例と同様の効果が得られる。

【0060】さらに、上記第1～第8の実施例では、図11に示すデータ電極8群が第2の誘電体層9で覆われ、さらに蛍光体10が付設された気体放電型表示装置の駆動方法として説明してきたが、蛍光体9が付設されておらず放電発光を直接利用して表示を行う構造の気体放電型表示装置についても適用される。また、第2の誘電体層9が無く蛍光体10でデータ電極8群の全面が直接覆われた構造の気体放電型表示装置についても、データ電極上の蛍光体が誘電体層と同様に作用するので、上記実施例が適用される。また、第2の誘電体層9および

蛍光体10の両方が無くデータ電極8群が放電空間6に露出したものについても、書き込み期間において、データ電極表面には壁電荷が蓄積されないものの、走査電極上および維持電極上の保護膜層表面にはそれぞれ上記に等価な壁電荷が蓄積されるので、上記実施例が適用される。

【0061】なお、第1および第2の絶縁基板として、ガラス基板1、7を用いているが、強度や精度が不十分な場合にはセラミック基板を用いればよく、ガラス基板に限らない。また、第1および第2の絶縁基板のうち、片方は放電光を透過することが必要であるので、透明であることが必要である。

【0062】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、書き込み期間、維持期間および消去期間の他に、書き込み期間に印加される走査パルスとは逆極性の初期化パルスを走査電極群および維持電極群のうち少なくとも一方に印加する初期化期間、または、書き込み期間に印加される書き込みパルスとは逆極性の初期化パルスをデータ電極群に印加する初期化期間を設ける。このような初期化期間を書き込み期間の前に設けることにより、消去期間終了後に残留した壁電荷を、書き込み期間の前に初期化パルスにより放電して完全に中和でき、壁電荷が蓄積されていない状態に戻り、書き込み放電および維持放電の発生不良がなくなり、書き込み動作からの一連の動作が確実に行われ非点灯の放電セルが発生しない。また、通電前の初期状態が壁電荷の片寄った状態になっていても、書き込み期間の前に初期化期間を設けることにより、初期化パルスにより放電して完全に中和でき、壁電荷の蓄積されていない状態に戻るため、起動時における表示の立ち上がり時間が短く、書き込み動作からの一連の動作が確実に行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例における気体放電型表示装置の駆動タイミング図。

【図2】同気体放電型表示装置の動作説明のための模式図。

【図3】この発明の第2の実施例における気体放電型表示装置の初期化期間の駆動タイミング図と動作説明のための模式図。

【図4】この発明の第3および第4の実施例における気体放電型表示装置の初期化期間の駆動タイミング図。

【図5】同気体放電型表示装置の初期化期間において正常な動作領域が得られる初期化パルス電圧振幅の立ち上がり時間と初期化パルス電圧の関係を示す図。

【図6】この発明の第5および第6の実施例における気体放電型表示装置の初期化期間の駆動タイミング図。

【図7】この発明の第7および第8の実施例における気体放電型表示装置の初期化期間の駆動タイミング図。

【図8】この発明の他の実施例における気体放電型表示

装置の駆動タイミング図。

【図9】この発明の他の実施例における気体放電型表示装置の駆動タイミング図。

【図10】この発明の他の実施例における気体放電型表示装置の駆動タイミング図。

【図11】気体放電型表示装置の一部平面図およびその断面図。

【図12】同気体放電型表示装置の電極配列図。

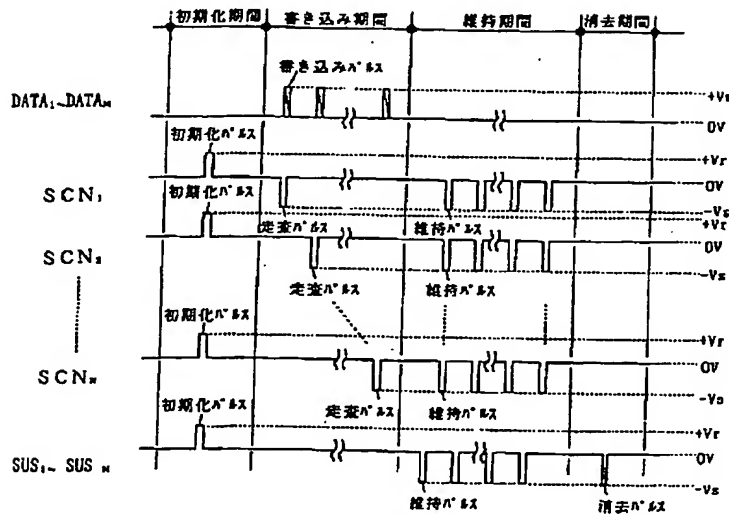
【図13】従来例における気体放電型表示装置の駆動タイミング図。

【図14】同気体放電型表示装置の動作説明のための模式図。

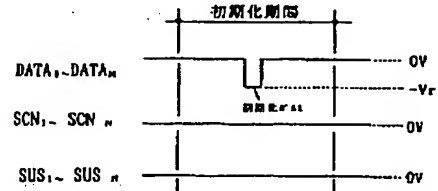
【符号の説明】

- 1 第1のガラス基板（第1の絶縁基板）
- 2 走査電極
- 3 維持電極
- 4 第1の誘電体層
- 5 保護膜層
- 6 放電空間
- 7 第2のガラス基板（第2の絶縁基板）
- 8 データ電極
- 9 第2の誘電体層
- 10 蛍光体

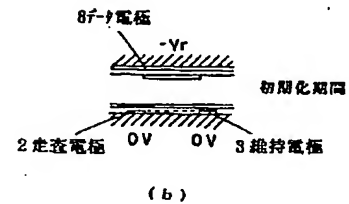
【図1】



【図3】

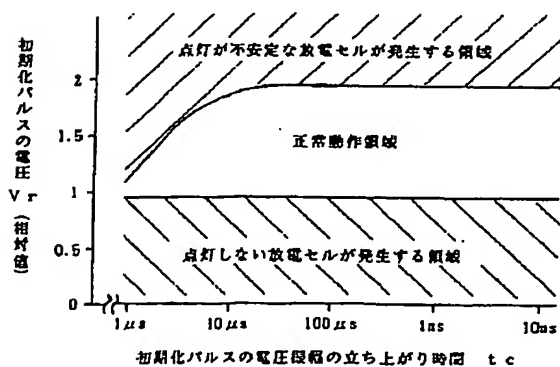


(a)

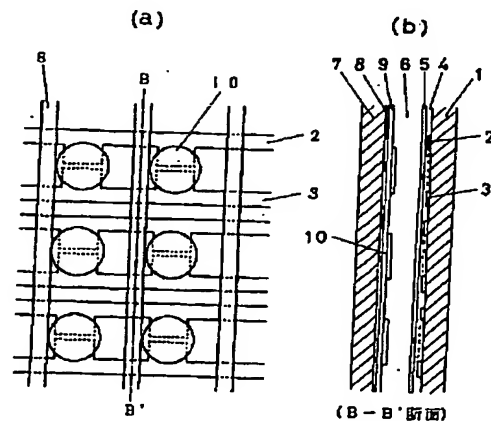


(b)

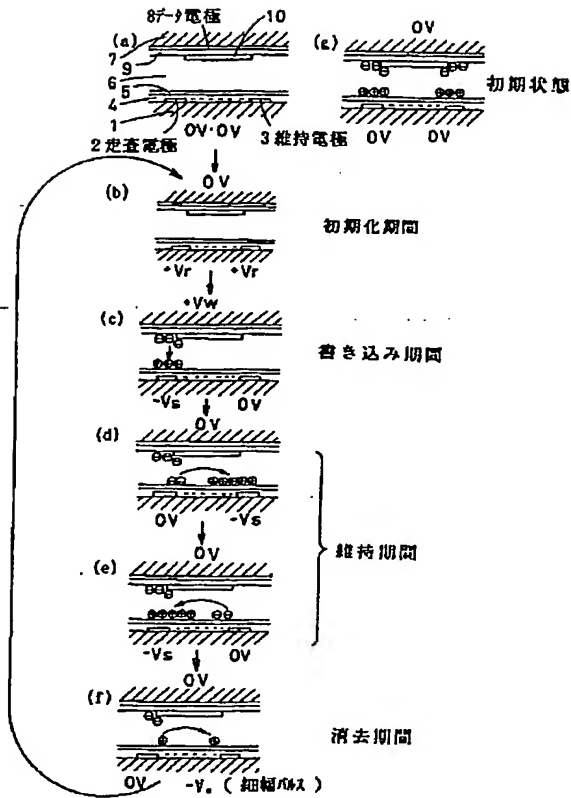
【図5】



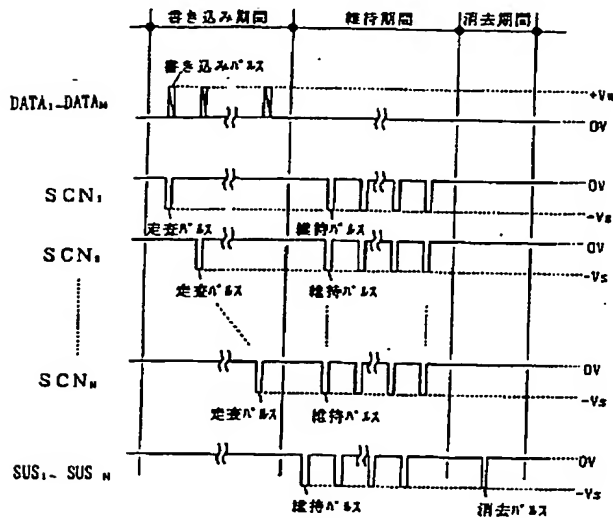
【図11】



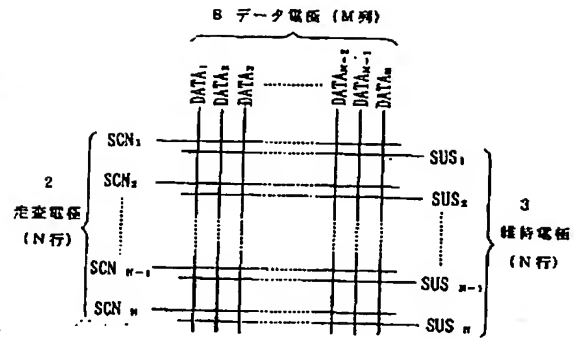
【図2】



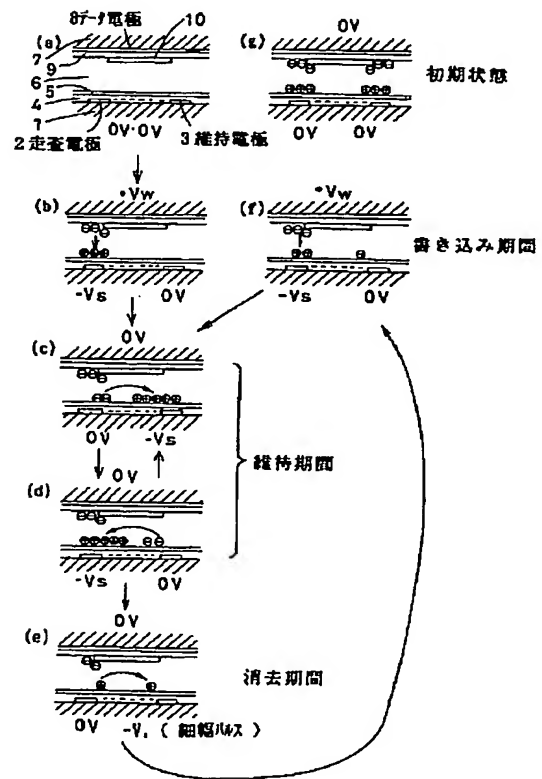
【図13】



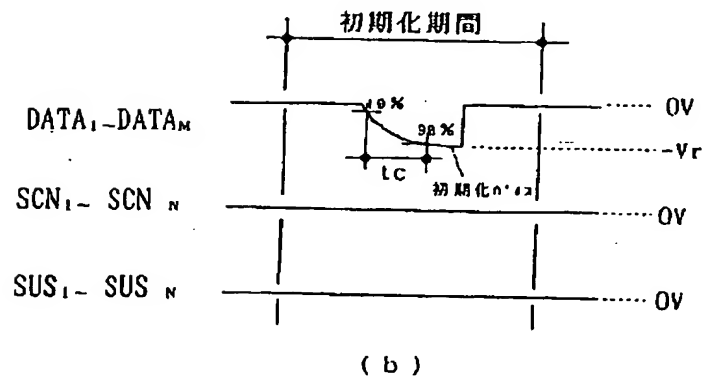
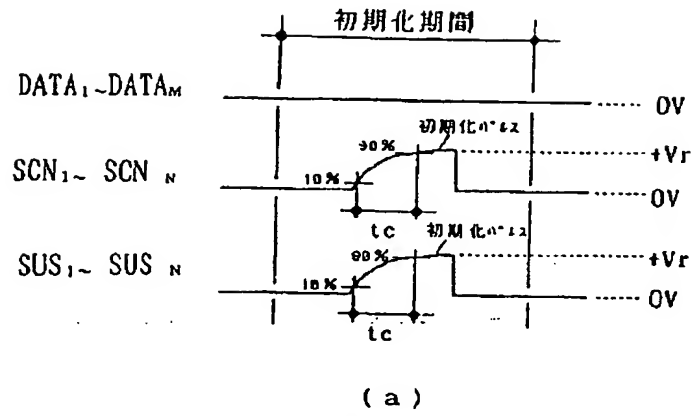
【図12】



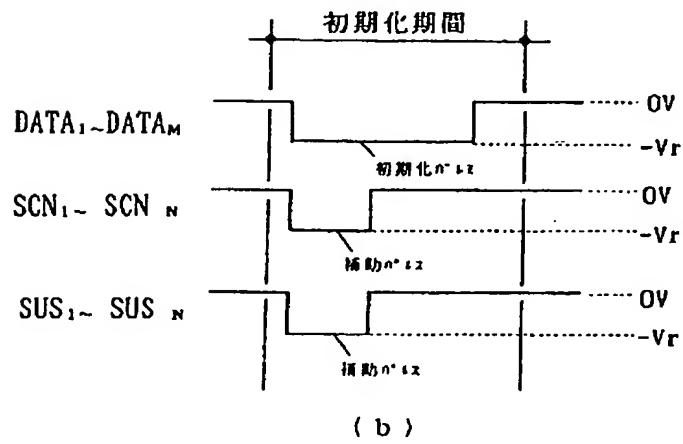
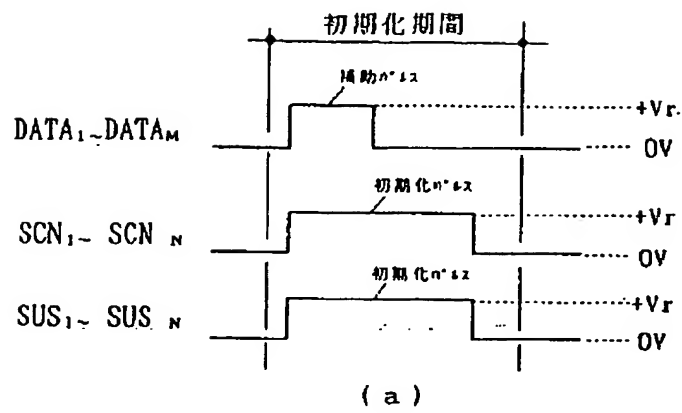
【図14】



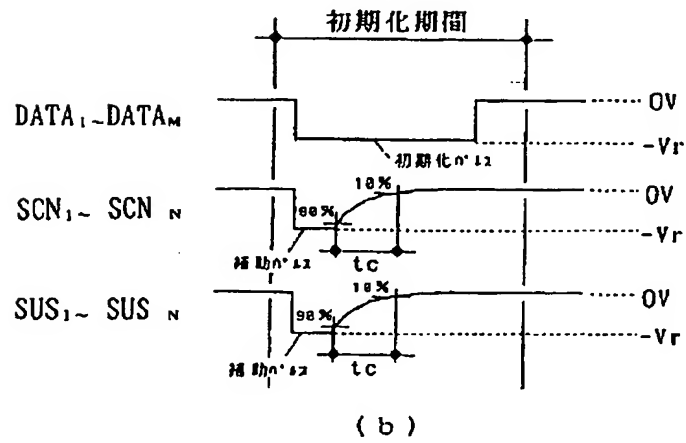
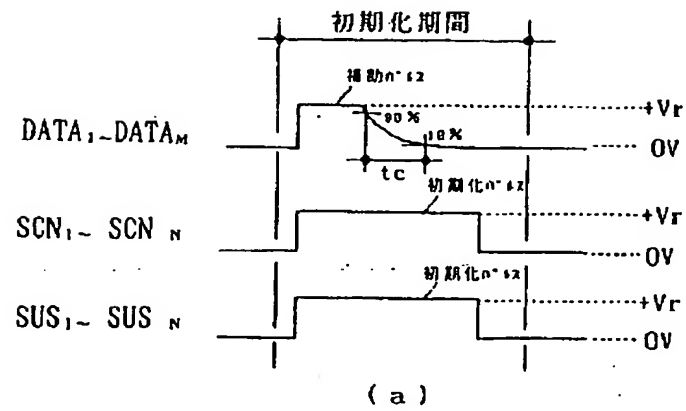
【図4】



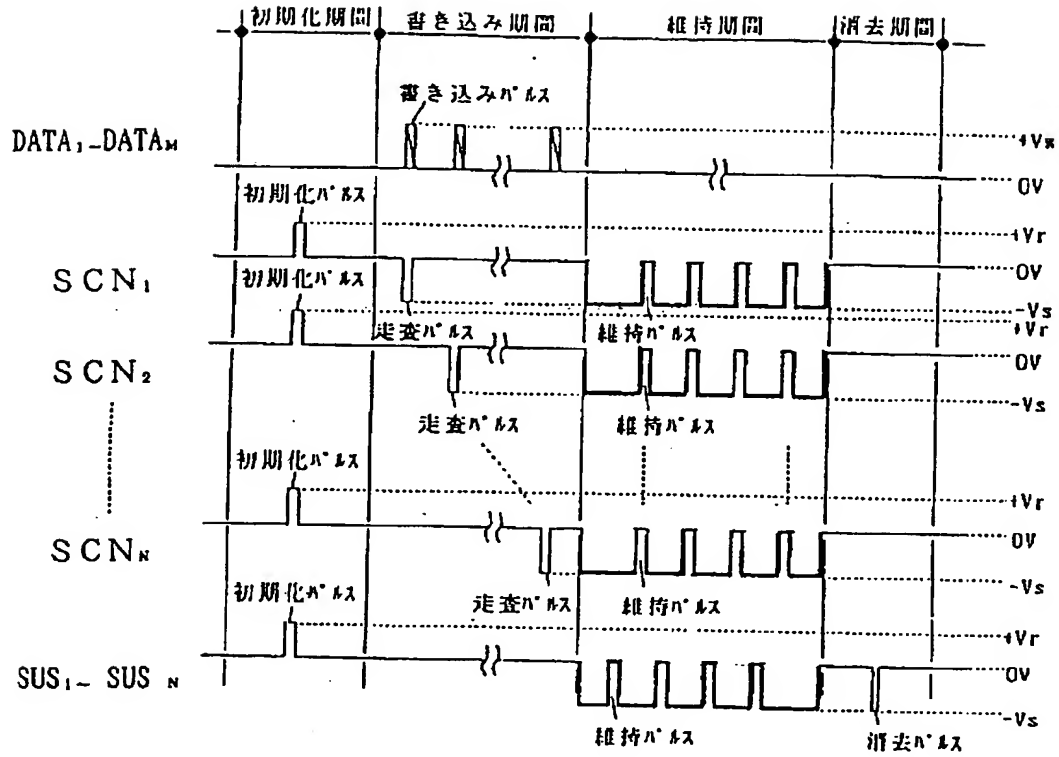
【図6】



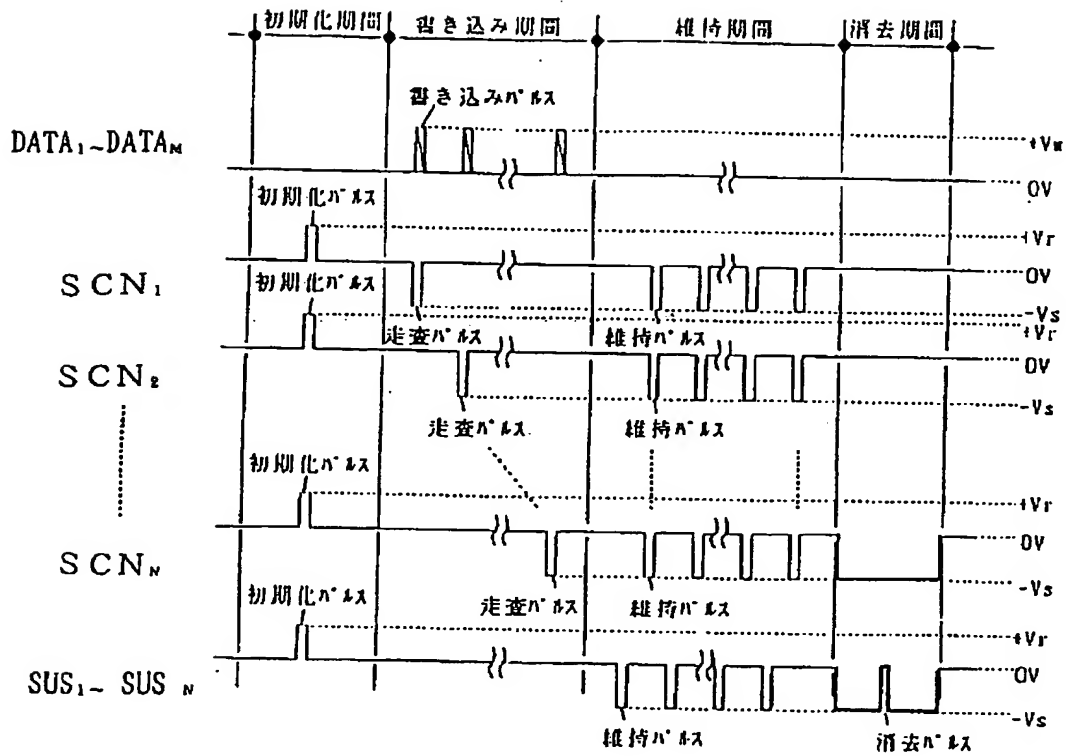
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

